



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10108031 A

(43) Date of publication of application: 24.04.98

(51) Int. Cl.
 H04N 1/60
 G06T 1/00
 G09G 5/02
 H04N 1/46

(21) Application number: 08260609

(22) Date of filing: 01.10.96

(71) Applicant: CANON INC

(72) Inventor:
 SHIRAIWA KEISHIN
 MIZUNO TOSHIYUKI
 HIDAKA YUMIKO

(54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING
 IMAGE AND RECORDING MEDIUM

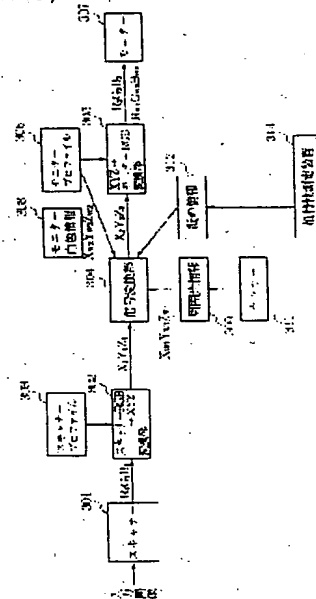
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To match a color displayed in a self light-emitting manner under optional environment light and the color obtained by the reflection of illumination light or the like by performing chrominance signal conversion, based on the white of a recording medium and the white of the environment light.

SOLUTION: $R_1G_1B_1$ data obtained from a scanner 301 are converted into chrominance signals $X_1Y_1Z_1$, independently of a device in a scanner RGB to XYZ conversion part 302 based on the scanner characteristic information of a scanner profile 303. In a signal conversion part 304, based on the information 309 of ambient light obtained from a sensor 310, information 312 for paper obtained from a colorimetry device 314 and monitor white information 308 obtained from a monitor profile 306, reference white is obtained and conversion to the chrominance signals $X_2Y_2Z_2$ considered so as to make a printer matter and a display object on a monitor supply the same color appearance under observation environment is performed by using it. Based on the monitor characteristic information of the monitor

profile 306, in an XYZ to monitor RGB conversion part 305, the $X_2Y_2Z_2$ signals are converted into monitor device signals $R_2G_2B_2$.

COPYRIGHT: (C)1998 JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

- .. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
- .. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 23:58:53 JST 02/03/2005

Dictionary: Last updated 10/12/2004 / Priority:

BEST AVAILABLE COPY

CLAIMS**Claim(s)]**

Claim 1] It is the method of performing chrominance-signal conversion about image data so that color vanity of a display image and the formed image formed on the record medium may be made the same. The Image Processing Division method characterized by searching for the information about the white perceived with the formed image illuminated by ambient light, and performing said chrominance-signal conversion using information and the information about the white of a display about this white for which it asked from the information about a record medium, and the information about the Image Processing Division ambient light.

Claim 2] As the vanity of the color of the display image obtained in self-luminescence and the color of the formed image obtained by the echo of the illumination light matches, are chromatic adaptation transform processing according to ambient light the Image Processing Division method to perform, and The information about the record medium of a formed image, Input the information about ambient light, and the information about a display, and observation environment white information is searched or based on the information about the record medium of said formed image, and the information about ambient light. The Image Processing Division method characterized by asking for criteria white based on the information about said observation environment white and said display, and performing chromatic adaptation transform processing to inputted image data based on said observation environment white and said criteria white.

Claim 3] The record medium which stores the program for realizing Claim 2.

Claim 4] A means to input the information about ambient light, and a means to input the information about a record medium, A means to search for the information about the observation environment white illuminated by said ambient light based on the information about said record medium, and the information about said ambient light, The image processing system characterized by having a chrominance-signal conversion means to perform chrominance-signal conversion about image data so that the color vanity of a display image and the formed image formed on said record medium may match using the information about said observation environment white.

Claim 5] The image processing system according to claim 4 characterized by having a storage means to store the information about two or more record media as a means to acquire the information about said record medium.

Claim 6] The information about said record medium is the image processing system of a description of Claim 5 characterized by what is described by the matrix of 3x3.

Claim 7] [a means to input this information into a storage means to store the information about said record medium] The image processing system according to claim 6 characterized by being either of the means which carry out the direct input of the numeric value using a medium input or a keyboard using media, such as a direct input and a floppy disk, etc. from colorimetry equipment.

[Claim 8] The image processing system according to claim 4 characterized by including fluorescent-whitening effect information as information about said record medium including an ultraviolet component intensity value as information about said ambient light.

DETAILED DESCRIPTION

BEST AVAILABLE COPY

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image processing system, method, and record medium which make the color displayed like self-luminescence of CRT etc., and the color obtained by the echo of illumination light, such as a print, etc. match under the bottom of ambient light of arbitration (ambient light).

[0002]

[Description of the Prior Art] Color picture products spread in recent years, and a color picture can be easily treated now also not only in special fields, such as design creation using CG, but in general office. By the way, it was difficult for both color not to suit, when the image created on the monitor is generally outputted by a printer, but to perform color examination of a print thing on a monitor. As a method for solving this, a color management system is devised and attracts attention.

[0003] A color management system loses the difference in the color for every device by using a common color space. If this is a color described with the same coordinate in the same color space, it tends to obtain coincidence of the vanity of a color by expressing all the colors on the basis of the idea that the vanity of those colors is the same in the same color space, and coinciding the corresponding coordinate with it. As one of the methods generally used now, there is the method of amending the difference for every device using the XYZ tristimulus values which are the internal description coordinate value, using a CIE-XYZ color space as a color space.

[0004] The environment where an image is observed using drawing 9 is explained. The case where the same image 202 as a print 201 is displayed on a monitor 203 here is shown, and the ambient light 204 when observing the image serves as structure detected by the ambient-light sensor 206 installed on the monitor or the printer.

[0005] For example, neither the printed image nor the image displayed on CRT is observed under the always regular ambient light, but the ambient light 204 of drawing 9 changes with environmental status. Furthermore, it is the basis of a certain ambient light, and even if it can carry out color matching, if the ambient light changes, it will be visible [the image which was in agreement until now] to an image which is generally completely different. In order to avoid this, as the above-mentioned color management system is used and drawing 8 showed When observing in a certain environment, each image becomes what kind of value (for example, XYZ value), or it predicts based on the information 108 on the ambient light beforehand obtained from the sensor 109. It is going to unite the vanity of a color by reproducing the value using the profile 103 for every device, and 106 as faithfully as possible.

[0006] This conventional parallel is explained using drawing 8. First, read an inputted image (print) with a scanner 101, and it sets to the scanner RGB->XYZ converter 102. One BR1G1 value acquired from a scanner is changed into chrominance-signal (Y1Z1 independent of a device using the scanner profile data 103 with which the scanner property data provided beforehand are stored. Furthermore, in the signal transformation section, it changes into chrominance-signal value X2Y2Z2 for every color at the time of observing under the ambient light based on the ambient-light information 108 acquired from the sensor 109 which senses an ambient light. And in the XYZ-> monitor RGB converter 105, R2G 2B2 which is a monitor input value is computed using the monitor profile 106.

[0007]

[Problem to be solved by the invention] Using the methods above originally, if it becomes the same value on common color space, it must be visible to the same color. However, even if it compares when comparing the color obtained by illuminating like the color displayed on the monitor, and a print, and it is the same value, it is known by the observer that it is not visible to the same color. Therefore, as mentioned above, in an environment, in order to observe visually and to enable it to perceive the same color, the further amendment is needed.

[0008] This invention aims at making the color displayed in self-luminescence under the ambient light of arbitration, and the color obtained by the echo of the illumination light etc. match.

[0009] Human being is considered to recognize all the colors by the comparison with the white on the basis of white when observing a color. The case where the display object and print on the monitor which set on the basis of a certain ambient light (ambient light) are observed is considered for an example.

[0010] The color considered to be much white, such as white (white of paper) of the image illuminated by the white and the illumination light of the white and illumination light of a monitor, (perceived) is in such an environment.

0011] When a large number [the color which may be perceived white in an inspection environment], the observer in the environment synthesizes the perception about the whites in the environment of above-mentioned many (a monitor's white, white of the image illuminated by the white and the illumination light of the illumination light (white of paper), etc.), and gets the white which becomes the criteria when seeing a color. At this time, when synthesizing perception and obtaining criteria white compared with the color perceived other whites, that effect degree of the white (white of the image illuminated by the illumination light (white of paper)) perceived with a print or a monitor's white is high. so, the white (chromaticity value) of the paper used when obtaining a print (hard copy) even if the illumination light is the same – things – the whites of the criteria when seeing **** and a color also differ greatly.

0012] Then, this invention aims at realizing matching of high degree of accuracy by performing chrominance-signal conversion based on the white of a record medium, and the white of ambient light.

0013]

Means for solving problem] In order to attain the above-mentioned object, this invention is characterized by having the following composition.

0014] Application-concerned the 1st invention is the method of performing chrominance-signal conversion about image data so that color vanity of a display image and the formed image formed on the record medium may be made the same. It is characterized by searching for the information about the white perceived with the formed image illuminated by ambient light, and performing said chrominance-signal conversion using information and the information about the white of a display about this white for which it asked from the information about a record medium, and the information about the Image Processing Division ambient light.

0015] Moreover, application-concerned the 2nd invention is the Image Processing Division method of performing chromatic adaptation transform processing according to ambient light so that the vanity of the color of the display image obtained in self-luminescence and the color of the formed image obtained by the echo of the illumination light may match. The information about the record medium of a formed image, the information about ambient light, and the information about a display are inputted. Observation environment white information is searched for based on the information about the record medium of said formed image, and the information about ambient light, and it asks for criteria white based on the information about said observation environment white and said display, and is characterized by performing chromatic adaptation transform processing to inputted image data based on said observation environment white and said criteria white.

0016] A means by which application-concerned the 3rd invention inputs the information about ambient light, and a means to input the information about a record medium, A means to search for the information about the observation environment white illuminated by said ambient light based on the information about said record medium, and the information about said ambient light, It is characterized by having a chrominance-signal conversion means to perform chrominance-signal conversion about image data so that the color vanity of a display image and the formed image formed on said record medium may match using the information about said observation environment white.

0017]

Mode for carrying out the invention]

Operation gestalt 1) Drawing 1 is drawing having shown the data flow of the example of this invention. Drawing 1 read the print with the scanner and showed the case where it was displayed on a monitor that it is visible to the same color as a print.

0018] In this operation gestalt, as for the scanner RGB->XYZ converter 302, the signal transformation section 304, and the <YZ-> monitor RGB converter 305, CPU performs processing based on the program stored in the host computer.

0019] An inputted image (print) is read with a scanner 301, and it is made a picture signal. One BR1G1 data obtained from the scanner 301 are changed into X1Y1Z1 independent of a device in the scanner RGB->XYZ converter 302 based on the information on the scanner profile 303 that the scanner property is stored.

0020] Conversion here performs look-up table conversion about RGB each signal in consideration of an input gamma property first.

0021] $R1' = LUTR(R1)$

$G1' = LUTG(G1)$

$B1' = LUTB(B1)$

0022] Next, conversion to XYZ from Scanner RGB is performed using matrix $MTX_{RGB2XYZ}$ of 3x3.

BEST AVAILABLE COPY

[0023]

[External character 1]

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} = M^T X_{RGB2XYZ} \begin{bmatrix} R_1' \\ G_1' \\ B_1' \end{bmatrix}$$

[0024] The color space used here is not restricted to a XYZ color space, and as long as it is the color space which can be absorbing the difference in a device, you may use what kind of color space (for example, CIELUV, CIELAB, etc.).

[0025] The data (as shown above, they are a color transformation matrix (RGB->XYZ), LUT, etc.) about the color characteristic of a scanner are stored in the scanner profile 303.

[0026] Furthermore, it asks for criteria white based on the information on the ambient light obtained from the sensor 310 in the signal transformation section 304 in 1Y1ZX1 acquired signal, the information about the paper obtained from colorimetry equipment 314, and the monitor white information 308 acquired from the monitor profile 306. This **** for criteria whites and signal processing are performed, and a print and the display object on a monitor change into X2Y2Z2 it was considered that gave the same color vanity under this observation environment. Conversion here has applied the formula of Von-Kries in consideration of chromatic adaptation nature.

[0027]

[External character 2]

$$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = M^{-1} \cdot D \cdot M \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} \frac{R_w}{R_{w1}} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{G_w}{G_{w1}} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{B_w}{B_{w1}} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_{w1} \\ G_{w1} \\ B_{w1} \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_w \\ G_w \\ B_w \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix}$$

BEST AVAILABLE COPY

[0028] The aforementioned matrix M is a matrix which changes into the amount RGB of responses of the electric-eye (cone) and human being's eyes the tristimulus values XYZ expressed with the CIEXYZ color coordinate system. Xw1Yw1Zw1 is the

stimulus values of the white (observation environment white) used as the criteria when mainly seeing a print, and is obtained from the information on an ambient light, and the information about paper. $X_wY_wZ_w$ is the tristimulus values of the white (criteria white) used as the criteria when mainly seeing a monitor, and if the information on an ambient light and paper are in the environment, it will be obtained from the information about paper, and monitor white information.

0029] The data (color conversion information of the chrominance signal of the chromaticity value and standard color space of the color temperature, luminescent brightness, and fluorescent substance of a monitor to device dependence etc.) about a monitor's color characteristic are stored in the monitor profile 306.

0030] Next, $2Y2ZX2$ signal acquired in the signal transformation section 304 is set to the XYZ-> monitor RGB converter 305 based on the information on the monitor profile 306 that the monitor property is stored. It changes into R2G 2B2 which is a monitor device signal from $2Y2ZX2$ signal independent of a device. The conversion so far performs conversion to Monitor RGB first using matrix $MTX_{XYZ2RGB}$ of 3x3 from XYZ.

0031]

External character 3]

$$\begin{bmatrix} R_2' \\ G_2' \\ B_2' \end{bmatrix} = MTX_{XYZ2RGB} \begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix}$$

0032] Next, in consideration of a monitor output gamma property, look-up table conversion is performed about RGB each signal.

0033] $R2=LUTR(R2')$

$G2=LUTG(G2')$

$B2=LUTB(B2')$

0034] Then, the image [signal / R2G 2B2 / top / monitoring screen] corresponding to the signal according to delivery to the monitor is displayed.

0035] With these procedures, a print image can be displayed on a monitor so that it may be visible to the same color as a print under this observation environment.

0036] Next, the case where an image is observed by making a certain criteria light source into the illumination light (ambient light) is taken for an example, and the detail of the signal transformation section 304 which is the description of this invention is shown and explained to drawing 2.

0037] First, the ambient-light information 309 is acquired from the sensor 310 currently installed in input appearance devices, such as a monitor and a printer. Here, the equipment which outputs ambient-light information as tristimulus-values $X_wY_wZ_w$ is a sensor 310 was used. Tristimulus-values $X_wY_wZ_w$ expresses the color (white) of the ambient light at that time. This equipment was made into the circuitry using three photosensors with the different spectral sensitivity characteristic shown in drawing 6. According to each spectral sensitivity characteristic, an output $R_{so}G_{so}B_{so}$ is obtained from three photosensors. The spectral sensitivity characteristic for acquiring the tristimulus values XYZ is shown in drawing 7, and differs from the spectral sensitivity characteristic (drawing 6) of the sensor used with this equipment. Therefore, the conversion to tristimulus-values $X_wY_wZ_w$ from the sensor main force $R_{so}G_{so}B_{so}$ is required. In this example, the degree type performed this conversion using the matrix MTX_{sensor} of 3x3.

0038]

External character 4]

$$\begin{bmatrix} X_{w0} \\ Y_{w0} \\ Z_{w0} \end{bmatrix} = MTX_{sensor} \begin{bmatrix} R_{so} \\ G_{so} \\ B_{so} \end{bmatrix}$$

BEST AVAILABLE COPY

0039] The above-mentioned matrix arithmetic was performed in the digital signal processing circuit constituted in the circuit.

0040] Next, the information 312 on paper is acquired from paper characteristics measurement equipment 314. As paper characteristics measurement equipment 314, the light sensing portion was the same as that of a sensor 310, the composition

which outputs the tristimulus values $X_{go}Y_{go}Z_{go}$ as information on the light which entered into the light sensing portion was taken, and the equipment of composition of that the tristimulus values $X_{eo}Y_{eo}Z_{eo}$ of the light which emits light added the known light-emitting part further was used. The paper characteristics measurement equipment of this composition irradiates the light of a light-emitting part at paper, and outputs the tristimulus-values ratio $X_{wp}Y_{wp}Z_{wp}$ defined by the degree type as a property of paper by receiving the reflected light from paper by a light sensing portion.

[0041]

[External character 5]

$$X_{wp} = \frac{X_{go}}{X_{eo}}$$

$$Y_{wp} = \frac{Y_{go}}{Y_{eo}}$$

$$Z_{wp} = \frac{Z_{go}}{Z_{eo}}$$

BEST AVAILABLE COPY

[0042] The above-mentioned operation was performed by the digital disposal circuit constituted in paper characteristics measurement equipment.

[0043] Said tristimulus-values ratio $X_{wp}Y_{wp}Z_{wp}$ was obtained as information on paper, ambient-light tristimulus-values $X_{w0}Y_{w0}Z_{w0}$ was obtained from above equipment as ambient-light information, and observation environment white $X_{w1}Y_{w1}Z_{w1}$ was calculated by the degree type using this.

[0044] $X_{w1}=X_{wp}-X_{w0}Y_{w1}=Y_{wp}-Y_{w0}Z_{w1}=Z_{wp}-Z_{w0}$ [0045] On the other hand, the tristimulus values 308 of the monitor white which displays an image, and $X_{w2}Y_{w2}Z_{w2}$ are obtained from the monitor profile 306.

[0046] And it asked for the reference white X_{wYwZw} from the degree type using an above-mentioned observation environment color and monitor white.

[0047] $X_w=(1-s)$, $X_{w1}+s-X_{w2}Y_w=(1-s)$, $Y_{w1}+s-Y_{w2}Z_w=(1-s)$, Z_{w1} , and $s-Z_{w2}$ [0048] s is a parameter which shows the effect which a monitor's white and observation environment white have on a reference white.

[0049] Finally, using the reference white signal and observation environment white which were computed in this way, as mentioned above, the formula of Von-Kries applied and it changed about the whole image.

[0050] By doing in this way, the chromatic adaptation property in the case of observing the image displayed on the monitor can be taken into consideration.

[0051] It becomes possible to ask for criteria white with a sufficient precision, and it becomes possible by changing the whole image using the criteria white signal to obtain the same vanity in sufficient precision about the display object and print on a monitor.

[0052] (Operation gestalt 2) The gestalt which formed the paper information storage section 313 as some systems as an operation gestalt 2 so that it might illustrate to drawing 3 and 4 is explained. With this operation gestalt, the information on paper acquired from this paper information storage section. This operation gestalt is effective about the case where the class of paper used is restricted to the specific thing. The tristimulus values acquired with the colorimetry equipment besides a system are inputted into the paper information storage section 313, using medium media, such as a floppy disk, as information on paper. Although the direct input of the numeric value could also be carried out with the keyboard etc., the above-mentioned method was used with this operation gestalt. And out of the information which carried out in this way and was inputted beforehand, according to the paper of the print which is carrying out current observation (it is observing), the information on corresponding paper is selectively taken out from the paper information storage section 313, and is used. The directions for selection are performed to a system through the indicating input means established separately. With this operation gestalt, the keyboard was used as an indicating input means. The method of asking for observation environment white from ambient-light information and the information on paper is the same as the method of the operation gestalt 1.

[0053] Other applications are shown below.

[0054] Measurement using the spectrophotometer 350 is performed, the data which carried out input preservation at the paper

00551

BEST AVAILABLE COPY

$$Z_{w_1} = \int R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

$$\begin{bmatrix} X_p \\ Y_p \\ Z_p \end{bmatrix} = M T X_p \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{bmatrix} = M T X_p \begin{bmatrix} X_{w0} \\ Y_{w0} \\ Z_{w0} \end{bmatrix}$$

ttp://aipn1.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web_cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Faipn1%2Eipdl%2Encipi%... 03.02.2005

incorporated into OK, the paper information which carried out the colorimetry is once directly incorporated into the paper information storage section from colorimetry equipment, it comes to be able to perform using repeatedly etc., and it becomes possible to correspond to the paper in which the property is not registered into the paper information storage section, change of a paper property, etc. promptly.

[0066] (Operation gestalt 4) With the operation gestalt 4, the function which senses an ultraviolet component was added to the sensor 310 illustrated by drawing 1. This function was obtained by preparing the sensor which has sensibility in an ultraviolet region as the fourth sensor. And this acquires tristimulus-values $X_{w0}Y_{w0}Z_{w0}$ (the white (color) of an ambient light is shown), and the ultraviolet component intensity value UV_{w0} (output value of an ultraviolet component sensing sensor) as ambient-light information. On the other hand, it measures using equipment, such as a spectrophotometer. As basic intelligence of paper, as the property matrix MTX_p (equivalent to the matrix MTX_p given in the operation gestalt 2) and fluorescent-whitening effect information of 3×3 The effectiveness function $F_{UV}(UV)$ is obtained as a multiplier showing the effectiveness which a certain ultraviolet-rays component intensity value takes to the tristimulus-values vector (X_{UV}, Y_{UV}, Z_{UV}) over a criteria ultraviolet component intensity value, and its reference value, and input preservation of these is carried out at the paper information storage section. [the tristimulus-values vector (X_{UV}, Y_{UV}, Z_{UV}) over a criteria ultraviolet component intensity value] It deducted and the tristimulus values ($X_{UV}'', Y_{UV}'', Z_{UV}''$) which obtained the illumination light which removed the ultraviolet component by having irradiated the paper from the tristimulus values ($X_{UV}', Y_{UV}', Z_{UV}'$) which obtained the illumination light which has the ultraviolet component of fixed reinforcement by having irradiated paper were calculated, as shown in a degree type.

[0067] $X_{UV} = X_{UV}' - X_{UV}''$, $Y_{UV} = Y_{UV}' - Y_{UV}''$, $Z_{UV} = Z_{UV}' - Z_{UV}''$ [0068] [and the effectiveness function F_{UV} as a multiplier showing the effectiveness which a certain ultraviolet-rays component intensity value takes to a reference value (UV)] The ultraviolet component intensity value of the illumination light which has used the above-mentioned ultraviolet component sensing sensor was calculated, and on the other hand, it asked for the magnitude of the tristimulus values (X_{UV}, Y_{UV}, Z_{UV}) over the above-mentioned criteria ultraviolet component intensity value under the illumination light, and asked as a ratio to a criteria ultraviolet component intensity value.

[0069] With this operation gestalt, observation environment white $X_{w1}Y_{w1}Z_{w1}$ was calculated by the degree type using the above-mentioned value.

[0070]

External character 9]

$$\begin{bmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{bmatrix} = MTX_p \begin{bmatrix} X_{w0} \\ Y_{w0} \\ Z_{w0} \end{bmatrix} + F_{UV}(UV_{w0}) \cdot \begin{bmatrix} X_{UV} \\ Y_{UV} \\ Z_{UV} \end{bmatrix}$$

[0071] When the paper to be used contained the fluorescent brightener by this and an ultraviolet component was in an ambient light, it could ask with a sufficient precision, and also in this case, the white, therefore criteria white of observation environment were also accurate, and were able to obtain color matching perception.

[0072] As an example, other composition of the gestalt of this operation is shown below. With this operation gestalt, the degree meter of part luminosity which has sensibility also in an ultraviolet component was used for the sensor 310 shown in drawing 1. And the light spectrum reinforcement $R(\lambda)$ and the ultraviolet component intensity value UV_{w0} are acquired as ambient-light information using this sensor 310. On the other hand, it measured with the spectrophotometer etc., and asked for the spectral reflectance $P(\lambda)$ of paper (λ) and the spectrum severity rate $PUV(\lambda)$ of a fluorescent-whitening component except a fluorescent-whitening component, and its effectiveness function $F_{UV}(UV)$ as information on paper, and input reservation was carried out at the paper information storage section. Next, tristimulus-values $X_{w1}Y_{w1}Z_{w1}$ of observation environment white was calculated by the degree type using these values.

[0073]

External character 10]

BEST AVAILABLE COPY

$$X_{w1} = \int (R(\lambda) \cdot P(\lambda) + F_{uv}(UV_{w0}) \cdot P_{uv}(\lambda)) \cdot \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y_{w1} = \int (R(\lambda) \cdot P(\lambda) + F_{uv}(UV_{w0}) \cdot P_{uv}(\lambda)) \cdot \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z_{w1} = \int (R(\lambda) \cdot P(\lambda) + F_{uv}(UV_{w0}) \cdot P_{uv}(\lambda)) \cdot \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

0074] By using spectrum data, it was able to ask for the white of observation environment with a sufficient precision.

0075] Thus, by adding the parameter shown above to the information on the illumination light, or the information on paper. When the paper to be used contains the fluorescent brightener and an ultraviolet component is in an ambient light, the white, therefore, criteria white of observation environment are also called for with a sufficient precision, and become it is accurate and possible obtaining color matching perception] also in this case.

0076] So that the operation gestalt shown until now may see [the main point of this invention] When a large number [the color which may be perceived white in observation environment], synthesize such white and it asks for criteria white. Perform chrominance-signal processing using this criteria white, and the white (white of paper) perceived with a print in the color vanity of the display object and print on a monitor when [same] carrying out is fully taken into consideration. Are a means to ask for said criteria white in preparing, and in detail The information about paper, including a chromaticity value or a spectral reflectance, that a print (hard copy) is obtained is used. [information / (a chromaticity value, a color temperature, or spectrum reinforcement illuminance)) / about the illumination light (ambient light)] It is in searching for the information, including a chromaticity value, XYZ tristimulus values, etc., about the white (white of the paper under that illumination light) perceived with the print illuminated by that illumination light (ambient light), and asking for said criteria white using the white of the paper under this illumination light and a monitor's white.

0077] for this reason, as a system [a print (hard copy)] [the information (a chromaticity value or spectral reflectance) about the paper to obtain] [information / the information about paper that the aforementioned print (hard copy) obtained from a means to acquire the information about said paper or it is stored in the means to acquire, a storage means to store this information, and this storage means is obtained, and / about the illumination light (ambient light) obtained from an illumination-light (ambient light) measurement means] It is in adding a means to search for the information about the white of said paper illuminated by the illumination light.

0078] Therefore, in the range which does not deviate from the main point of above-mentioned this invention, various hardware composition and the sequence processing according to it can be considered. such sequence processings -- for example, -- logic - it is algorithm-ized in the range which are-izing [the range], or is software-ized or does not deviate from the main point of above-mentioned this invention, and can apply as hardware or equipment according to this algorithm.

0079] Moreover, this chrominance-signal conversion method can be used for a copying machine, a printer, etc. with the previewer function possessing the function which displays the image printed on a monitor beforehand. Furthermore, it can use also the image processing system which performs chrominance-signal conversion in all cases, such as using this chrominance-signal conversion method in the case of chrominance-signal conversion of various input/output equipment as an art of a color management system.

0080]

Effect of the Invention] According to this invention, the color displayed in self-luminescence under the environment of arbitration and the color obtained by the echo of the illumination light can be made to match good.

0081] Matching of high degree of accuracy is realizable by performing chrominance-signal conversion especially based on the white of a record medium, and the white of ambient light.

Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

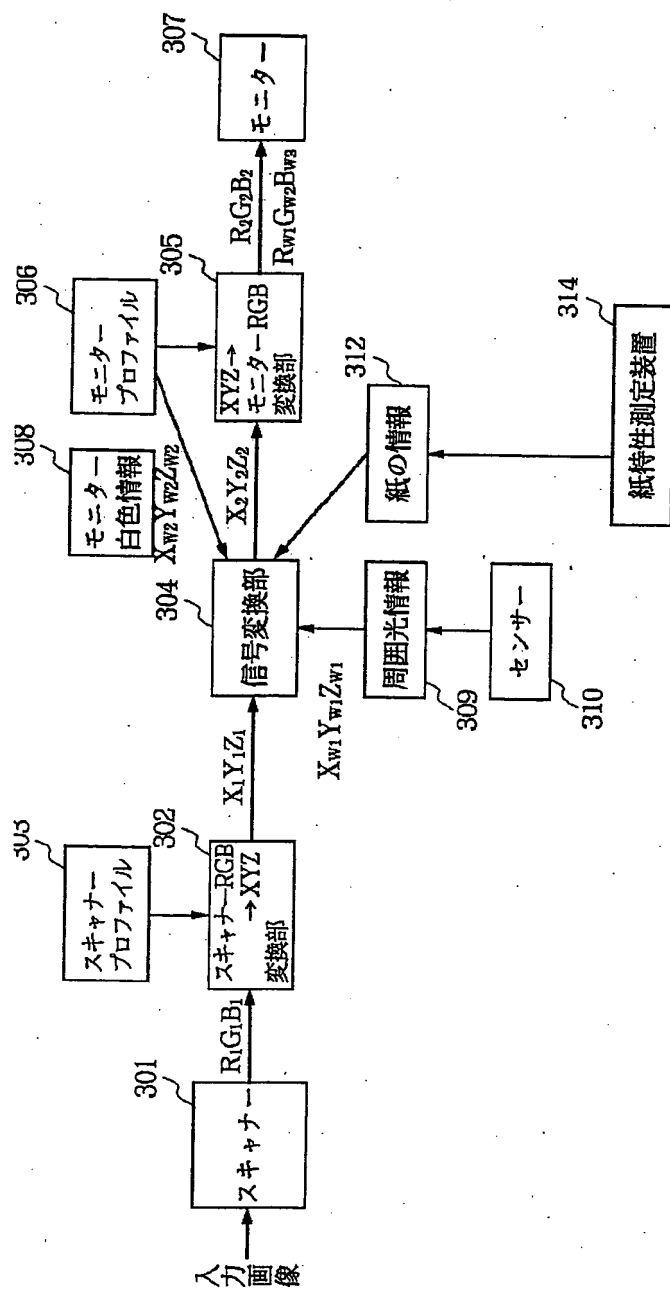
Translated: 00:01:36 JST 02/04/2005

Dictionary: Last updated 10/12/2004 / Priority:

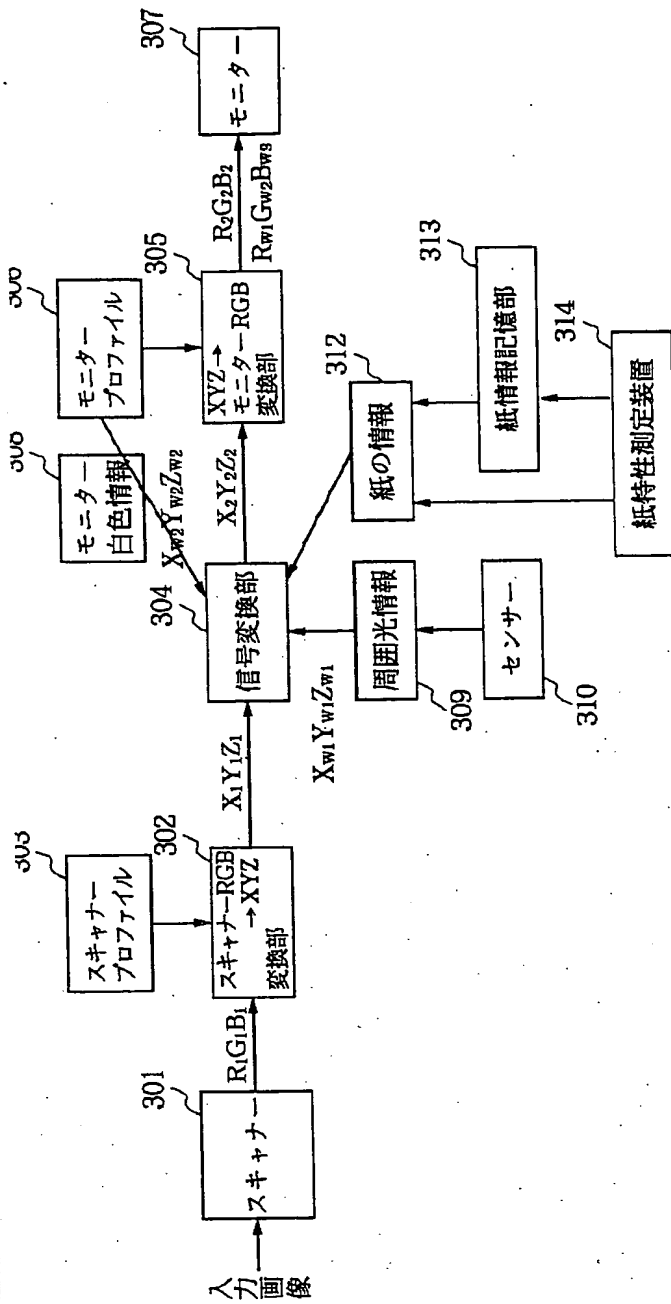
DRAWINGS

Drawing 1]

BEST AVAILABLE COPY

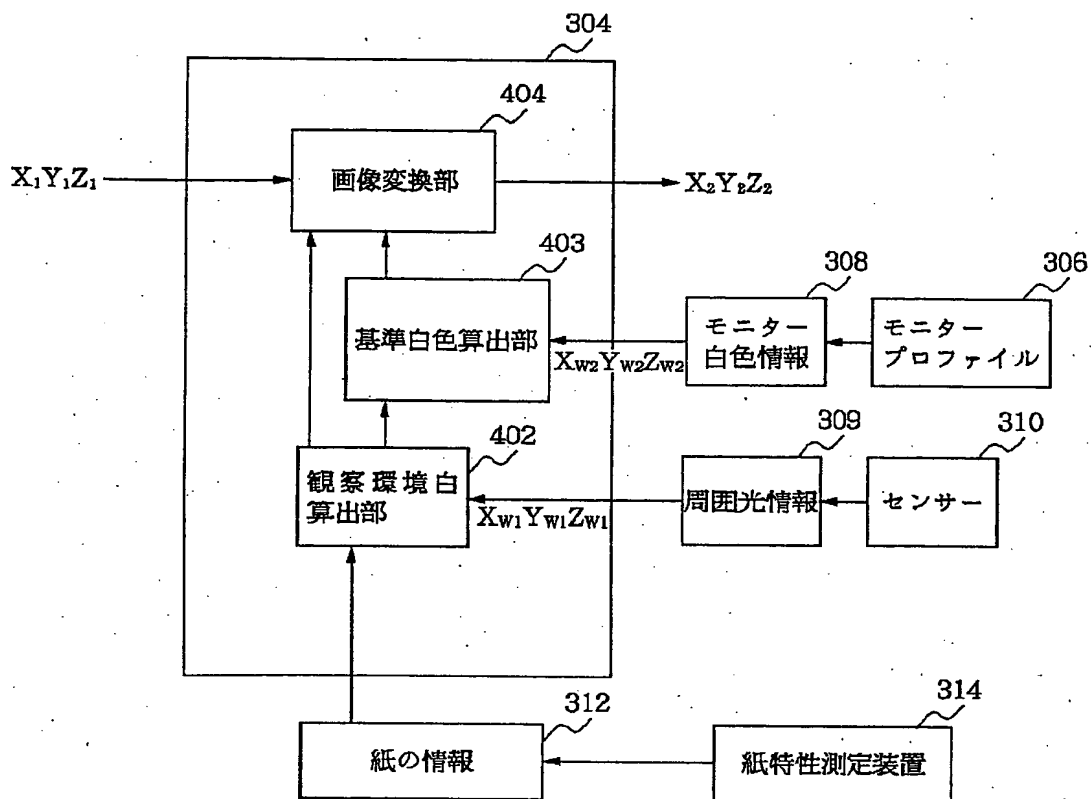


Drawing 5]

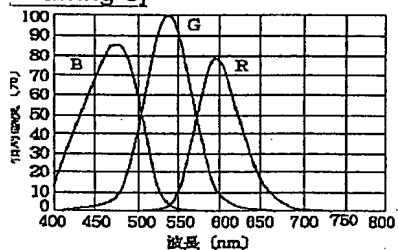


[Drawing 2]

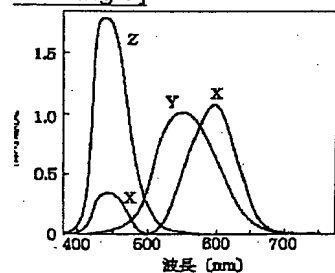
BEST AVAILABLE COPY



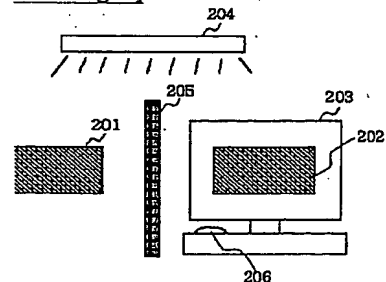
Drawing 6]



Drawing 7]

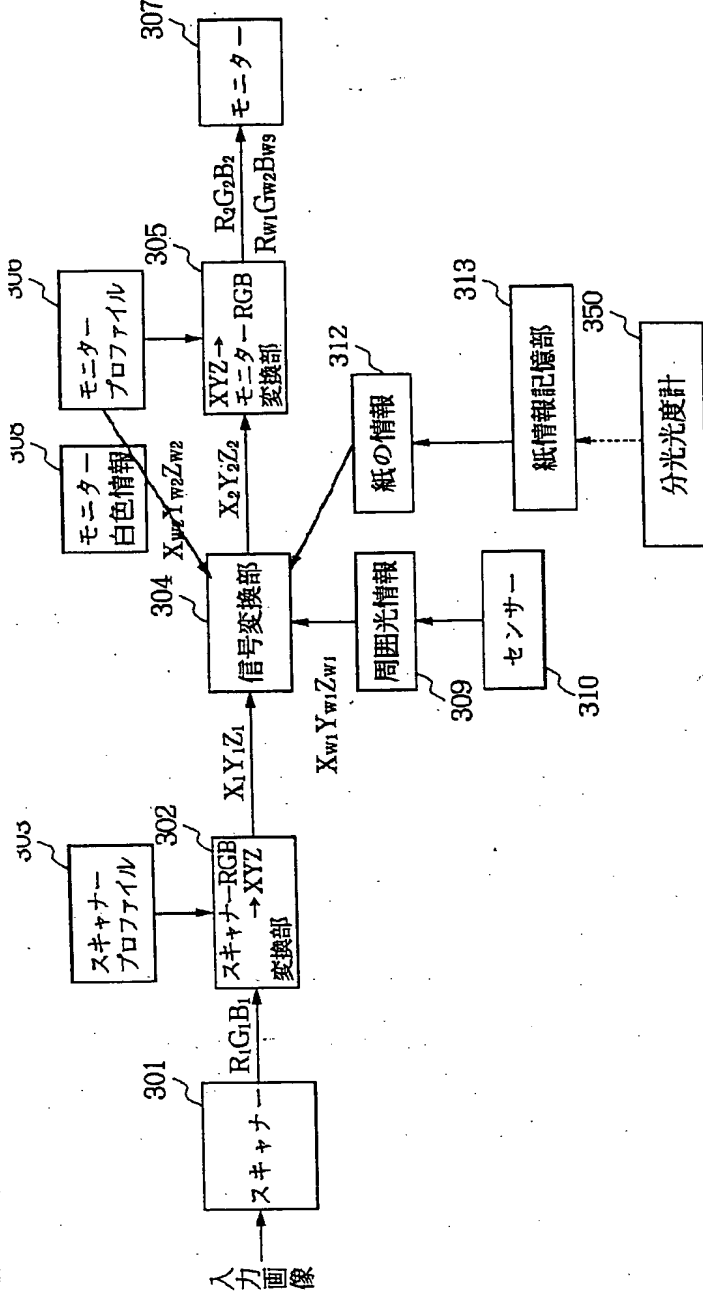


Drawing 9]



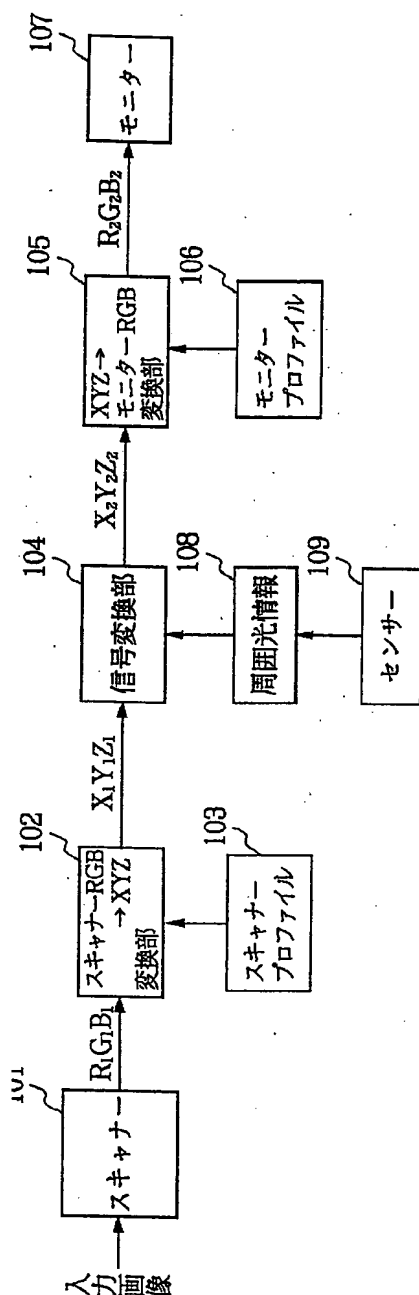
BEST AVAILABLE COPY

Drawing 3]



Drawing 8]

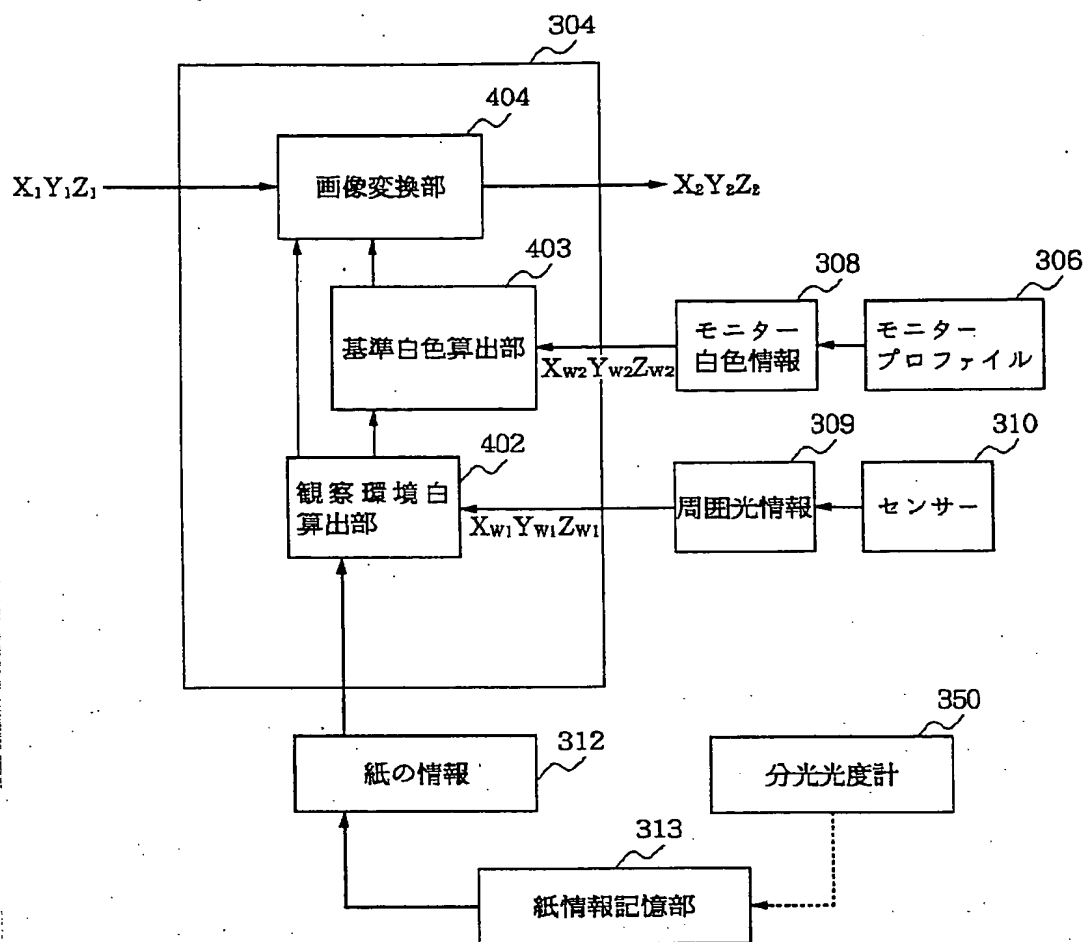
BEST AVAILABLE COPY



Drawing 4]

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY



[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-108031

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D

G 0 6 T 1/00

G 0 9 G 5/02

A

G 0 9 G 5/02

G 0 6 F 15/66

3 1 0

H 0 4 N 1/46

H 0 4 N 1/46

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平8-260609

(22) 出願日

平成8年(1996)10月1日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者

白岩 敬信

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者

水野 利幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者

日高 由美子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人

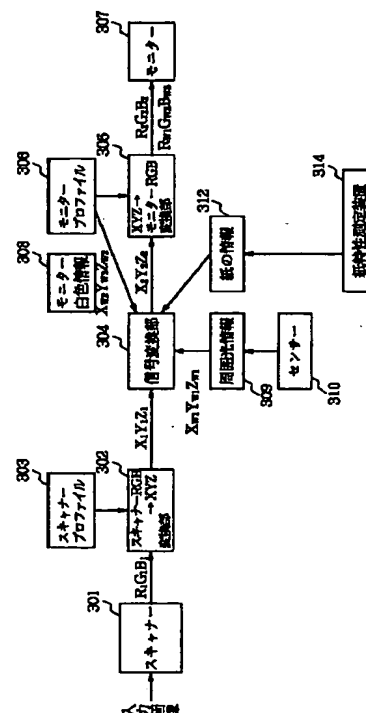
弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 任意の環境光下で自己発光的に表示される色と照明光の反射により得られる色とをマッチングさせることを目的とする。

【解決手段】 表示画像と記録媒体上に形成された形成画像の色見えを同じにするように画像データについて色信号変換を行う方法であって、記録媒体についての情報と画像処理環境光についての情報とから、環境光で照明された形成画像にて知覚される白についての情報を求め、この求めた白について情報と表示装置の白についての情報を用いて、前記色信号変換を行うことを特徴とする画像処理方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示画像と記録媒体上に形成された形成画像の色見えを同じにするように画像データについて色信号変換を行う方法であって、記録媒体についての情報と画像処理環境光についての情報とから、環境光で照明された形成画像にて知覚される白についての情報を求め、この求めた白について情報と表示装置の白についての情報を用いて、前記色信号変換を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 自己発光的に得られる表示画像の色と照明光の反射により得られる形成画像の色の見えがマッチングするように環境光に応じた色順応変換処理を行う画像処理方法であって、形成画像の記録媒体についての情報と、環境光についての情報と、表示部についての情報を入力し、前記形成画像の記録媒体についての情報と環境光についての情報に基づき観察環境白情報を求め、前記観察環境白と前記表示部についての情報に基づき基準白を求め、前記観察環境白と前記基準白に基づき色順応変換処理を入力画像データに対して行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】 請求項2を実現するためのプログラムを格納する記録媒体。

【請求項4】 環境光についての情報を入力する手段と、記録媒体についての情報を入力する手段と、前記記録媒体についての情報と前記環境光についての情報に基づき、前記環境光で照明された観察環境白についての情報を求める手段と、前記観察環境白についての情報を用いて、表示画像と前記記録媒体上に形成された形成画像の色見えがマッチングするように画像データについて色信号変換を行う色信号変換手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 前記記録媒体についての情報を得る手段として、複数の記録媒体についての情報を蓄えておく記憶手段を有することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記記録媒体についての情報は、 3×3 のマトリクスで記述されることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記記録媒体についての情報を蓄えておく記憶手段に該情報を入力する手段は、測色装置から直接入力、フロッピーディスク等のメディアを用いての媒介入力あるいはキーボード等を用いて数値を直接入力する手段のいずれかであることを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記環境光についての情報として紫外成分強度値を含み、前記記録媒体についての情報として蛍

光増白効果情報を含むことを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、任意の環境光下（周囲光）下で、CRTなどの自己発光的に表示される色と印刷物などの照明光の反射等により得られる色とをマッチングさせる画像処理装置及び方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年カラー画像製品が普及し、CGを用いたデザイン作成などの特殊な分野のみでなく一般的なオフィスでもカラー画像を手軽に扱えるようになった。ところで、一般には、モニター上で作成した画像をプリンターで出力した場合両者の色が合わず、モニター上でプリント物の色彩検討を行うことは困難であった。これを解決するための方法としては、カラーマネージメントシステムが考案され、注目されている。

【0003】カラーマネージメントシステムは、共通の色空間を用いることによりデバイスごとの色の違いをなくすものである。これは、同じ色空間において同じ座標で記述されている色であれば、それらの色の見えは同じであるという考えのもとに、すべての色を同じ色空間で表現し、その対応する座標を一致させることにより、色の見えの一致を得ようとするものである。現在、一般に用いられている方法の一つとしては、色空間としてCIE-XYZ色空間を用いて、その内部記述座標値であるXYZ三刺激値を用いて、デバイスごとの違いを補正する方法がある。

【0004】図9を用いて画像を観察する環境について説明する。ここではモニター203上に印刷物201と同じ画像202を表示した場合を示しており、画像を観察している時の周囲光204は、モニターやプリンター上に設置された周囲光センサー206で検知するしくみとなっている。

【0005】例えば、印刷された画像やCRT上に表示された画像はいつも決まった周囲光のもとで観察されるのではなく、図9の周囲光204は環境状況によって変化する。さらに、ある周囲光のもとで等色出来たとしても、その周囲光が変化すると今まで一致していた画像が一般に全く異なる画像に見えてしまう。これを回避するために、上記のカラーマネージメントシステムを用い、図8で示したように、ある環境で観察する際にそれぞれの画像がどのような値（例えばXYZ値）になるかあらかじめセンサー109から得た周囲光の情報108をもとに予測し、その値を各デバイスごとのプロファイル103、106を用いて、出来る限り忠実に再現することで色見えを合わせようとしている。

【0006】この従来例を図8を用いて説明する。まず、入力画像（印刷物）をスキャナー101で読み込

み、スキャナRGB→XYZ変換部102において、あらかじめ具備されてるスキャナ特性データが格納されているスキャナプロフィールデータ103を用いて、スキャナから得られる $R_1 G_1 B_1$ 値をデバイスに依存しない色信号 $X_1 Y_1 Z_1$ に変換する。さらに、信号変換部においては、周囲光を感知するセンサー109から得られた周囲光情報108をもとに、その周囲光のもとで観察した場合の各色ごとの色信号値 $X_2 Y_2 Z_2$ に変換する。そして、モニタープロフィール106を用い、XYZ→モニターRGB変換部105においてモニター入力値である $R_2 G_2 B_2$ を算出する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本来上記のような方法を用い、共通色空間上で同じ値となれば同じ色に見えるはずである。しかしながら、モニター上に表示された色と印刷物のように照明することにより得られる色とを比較する時においては、例え同じ値であったとしても観察者には同じ色に見えないことが知られている。そのため、前述のように環境において、目視で観察して同じ色と知覚できるようにする為には、更なる補正が必要となる。

【0008】本発明は、任意の環境光下で自己発光的に表示される色と、照明光の反射等により得られる色とをマッチングさせることを目的とする。

【0009】人間は色を観察する時、白を基準としてその白との比較ですべての色を認識していると考えられている。ある周囲光（環境光）のもとにおかれたモニター上の表示物と印刷物を観察する場合を例に考える。

【0010】このような環境中には、モニターの白・照明光の白・照明光で照らされた画像の白（紙の白）など、多くの白と考えられる（知覚され得る）色がある。

【0011】観察環境中に白と知覚され得る色が多数ある時、その環境中の観察者は、前述の多くの環境中の白（モニターの白、照明光の白・照明光で照らされた画像の白（紙の白）など）に関する知覚を総合して、色を見る時の基準になる白を得る。このとき、印刷物にて知覚される白（照明光で照らされた画像の白（紙の白））やモニターの白は、他の白と知覚される色と較べ、知覚を総合して基準白を得る場合において、その影響度合いが高い。それ故、照明光が同じであっても、印刷物（ハードコピー）を得る際に用いる紙の白（色度値）がことなると、色を見る時の基準の白も大きく異なる。

【0012】そこで、本発明は、記録媒体の白及び環境光の白に基づき色信号変換を行うことにより、高精度のマッチングを実現することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有することを特徴とする。

【0014】本願第1の発明は、表示画像と記録媒体上に形成された形成画像の色見えを同じにするように画像

データについて色信号変換を行う方法であって、記録媒体についての情報と画像処理環境光についての情報とから、環境光で照明された形成画像にて知覚される白についての情報を求め、この求めた白について情報と表示装置の白についての情報を用いて、前記色信号変換を行うことを特徴とする。

【0015】また、本願第2の発明は、自己発光的に得られる表示画像の色と照明光の反射により得られる形成画像の色の見えがマッチングするように環境光に応じた色順応変換処理を行う画像処理方法であって、形成画像の記録媒体についての情報と、環境光についての情報と、表示部についての情報を入力し、前記形成画像の記録媒体についての情報と環境光についての情報に基づき観察環境白情報を求め、前記観察環境白と前記表示部についての情報に基づき基準白を求め、前記観察環境白と前記基準白に基づき色順応変換処理を入力画像データに対して行うことを特徴とする。

【0016】本願第3の発明は、環境光についての情報を入力する手段と、記録媒体についての情報を入力する手段と、前記記録媒体についての情報と前記環境光についての情報に基づき、前記環境光で照明された観察環境白についての情報を求める手段と、前記観察環境白についての情報を用いて、表示画像と前記記録媒体上に形成された形成画像の色見えがマッチングするように画像データについて色信号変換を行う色信号変換手段を有することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）図1は本発明の実施例のデータの流れを示した図である。図1は、印刷物をスキャナで読み取り、印刷物と同じ色に見えるようにモニター上に表示する場合について示した。

【0018】本実施形態において、スキャナRGB→XYZ変換部302、信号変換部304及びXYZ→モニターRGB変換部305は、ホストコンピュータに格納されているプログラムに基づき、CPUが処理を実行する。

【0019】入力画像（印刷物）をスキャナ301で読み込み、画像信号にする。スキャナ301から得られた $R_1 G_1 B_1$ データを、スキャナ特性が格納されているスキャナプロフィール303の情報をもとに、スキャナRGB→XYZ変換部302において、デバイスに依存しない $X_1 Y_1 Z_1$ に変換する。

【0020】ここでの変換は、まず、入力ガンマ特性を考慮して、RGB各信号についてルックアップテーブル変換を行う。

$$【0021】R_1' = LUT_R(R_1)$$

$$G_1' = LUT_G(G_1)$$

$$B_1' = LUT_B(B_1)$$

【0022】次に、スキャナRGBからXYZへの変

換を 3×3 のマトリクス $MTX_{RGB \rightarrow XYZ}$ を用いて行う。

【0023】

【外1】

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} = MTX_{RGB \rightarrow XYZ} \begin{bmatrix} R_1' \\ G_1' \\ B_1' \end{bmatrix}$$

【0024】ここで用いる色空間はXYZ色空間に限るものではなく、デバイスの違いを吸収出来ている色空間であれば、どのような色空間を使用してもよい（例えば、CIELUVやCIELAB等）。

【0025】スキャナプロファイル303にはスキャナーの色特性に関するデータ（上記に示したように色変換マトリックス（RGB→XYZ）やLUTなど）が格納されている。

【0026】さらに、得られた $X_1 Y_1 Z_1$ 信号を信号変換部304において、センサー310から得られた周囲光の情報と測色装置314から得られた紙についての情報とモニタープロファイル306から得られたモニター白色情報308をもとに、基準白を求め、この基準白を用いて、信号処理を行い、この観察環境下で印刷物とモニター上の表示物が同じ色見えを与えるように考慮した $X_2 Y_2 Z_2$ に変換する。ここでの変換は、色順応性を考慮したVon・Kriesの式を応用している。

【0027】

【外2】

$$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = M^{-1} \cdot D \cdot M \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} \frac{R_w}{R_{w1}} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{G_w}{G_{w1}} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{B_w}{B_{w1}} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_{w1} \\ G_{w1} \\ B_{w1} \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_w \\ G_w \\ B_w \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix}$$

【0028】前記のマトリックスMはCIE XYZ表色系で表された三刺激値XYZを人間の目の受光器（錐状体）レベルの応答量RGBに変換するマトリクスである。 $X_{w1} Y_{w1} Z_{w1}$ は、印刷物を主に見るときの基準となる白（観察環境白）の三刺激値であり、周囲光の情報と紙についての情報から得る。 $X_w Y_w Z_w$ は、モニターを主に見る時の基準となる白（基準白）の三刺激値であり、周囲光の情報、紙がその環境中であれば紙についての情報及びモニター白色情報から得る。

【0029】モニタープロファイル306にはモニターの色特性に関するデータ（モニターの色温度・発光輝度・蛍光体の色度値・標準色空間からデバイス依存の色信号の色変換情報など）が格納されている。

【0030】次に、信号変換部304で得た $X_2 Y_2 Z_2$ 信号を、モニター特性が格納されているモニタープロファイル306の情報をもとに、XYZ→モニターRGB変換部305において、デバイスに依存しない $X_2 Y_2 Z_2$ 信号から、モニターデバイス信号である $R_2 G_2 B_2$ に変換する。ここまでの変換は、まず、XYZからモニターRGBへの変換を 3×3 のマトリクス $MTX_{XYZ \rightarrow RGB}$ を用いて行う。

【0031】

【外3】

$$\begin{bmatrix} R_2' \\ G_2' \\ B_2' \end{bmatrix} = M T X_{XYZ2RGB} \begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix}$$

【0032】次に、モニター出力ガンマ特性を考慮して、RGB各信号についてルックアップテーブル変換を行う。

【0033】 $R_2 = LUT_R (R_2')$

$G_2 = LUT_G (G_2')$

$B_2 = LUT_B (B_2')$

【0034】続いて $R_2 G_2 B_2$ 信号をモニターに送り、モニター画面上にその信号に応じた画像を表示する。

【0035】これらの手順により、この観察環境下で、印刷物と同じ色に見えるように、印刷物画像をモニター上に表示することができる。

【0036】次に、ある基準光源を照明光（環境光）として画像を観察した場合を例にとり、本発明の特徴である信号変換部304の詳細を図2に示し説明する。

【0037】まず、モニターやプリンターなどの入力機器に設置されているセンサー310から周囲光情報309を得る。ここでは、センサー310として周囲光情報を三刺激値 $X_{w0} Y_{w0} Z_{w0}$ として出力する装置を用いた。三刺激値 $X_{w0} Y_{w0} Z_{w0}$ はそのときの周囲光の色（白）を表す。本装置は、図6に示す異なる分光感度特性を持つ三つの光センサーを用いた回路構成とした。三つの光センサーからはそれぞれの分光感度特性に応じて出力 $R_{s0} G_{s0} B_{s0}$ が得られる。三刺激値 XYZ を得るための分光感度特性は図7に示すものであり、本装置で用いたセンサーの分光感度特性（図6）と異なる。従って、センサー主力 $R_{s0} G_{s0} B_{s0}$ から三刺激値 $X_{w0} Y_{w0} Z_{w0}$ への変換が必要である。本実施例ではこの変換を 3×3 のマトリクス $M T X_{\text{sensor}}$ を用いて次式により行った。

【0038】

【外4】

$$\begin{bmatrix} X_{w0} \\ Y_{w0} \\ Z_{w0} \end{bmatrix} = M T X_{\text{sensor}} \begin{bmatrix} R_{s0} \\ G_{s0} \\ B_{s0} \end{bmatrix}$$

【0039】上記のマトリクス演算は回路内に構成したデジタル信号処理回路で実行した。

【0040】次に、紙特性測定装置314から紙の情報312を得る。紙特性測定装置314として、受光部はセンサー310と同様で受光部に入射した光の情報としてその三刺激値 $X_{g0} Y_{g0} Z_{g0}$ を出力する構成をとり、さらにその発光する光の三刺激値 $X_{e0} Y_{e0} Z_{e0}$ が既知の発光部を加えた構成の装置を用いた。この構成の紙特性測

定装置は、発光部の光を紙に照射し、紙からの反射光を受光部で受けることにより、紙の特性として、次式で定義される三刺激値比 $X_{wp} Y_{wp} Z_{wp}$ を出力する。

【0041】

【外5】

$$X_{wp} = \frac{X_{gp}}{X_{eo}}$$

$$Y_{wp} = \frac{Y_{gp}}{Y_{eo}}$$

$$Z_{wp} = \frac{Z_{gp}}{Z_{eo}}$$

【0042】上記の演算は、紙特性測定装置内に構成した信号処理回路で実行した。

【0043】上記の装置から、紙の情報として、前記三刺激値比 $X_{wp} Y_{wp} Z_{wp}$ を、周囲光情報として、周囲光三刺激値 $X_{w0} Y_{w0} Z_{w0}$ を得、これを用いて、観察環境白 $X_{w1} Y_{w1} Z_{w1}$ を次式により求めた。

【0044】 $X_{w1} = X_{wp} \cdot X_{w0}$

$Y_{w1} = Y_{wp} \cdot Y_{w0}$

$Z_{w1} = Z_{wp} \cdot Z_{w0}$

【0045】一方、モニタープロファイル306から、画像を表示するモニター白色の三刺激値308、 $X_{w2} Y_{w2} Z_{w2}$ を得る。

【0046】そして、前述の観察環境色とモニター白色を用いて、次式から基準白色 $X_w Y_w Z_w$ を求めた。

【0047】 $X_w = (1-s) \cdot X_{w1} + s \cdot X_{w2}$

$Y_w = (1-s) \cdot Y_{w1} + s \cdot Y_{w2}$

$Z_w = (1-s) \cdot Z_{w1} + s \cdot Z_{w2}$

【0048】 s はモニターの白色、観察環境白が基準白色に与える影響を示すパラメータである。

【0049】最後に、このように算出された基準白色信号及び観察環境白を用いて、前述のように、Von Kriesの式の応用して、画像全体について変換を行った。

【0050】このようにすることにより、モニターに表示された画像を観察する場合の色順応特性を考慮することができる。

【0051】基準白を精度良く求めることが可能となり、その基準白信号を用いて画像全体を変換することにより、モニター上の表示物と印刷物に関して、十分な精度で同じ見えを得ることが可能となる。

【0052】（実施形態2）実施形態2として、図3及び4に図示するようにシステムの一部として紙情報記憶部313を設けた形態を説明する。本実施形態では紙の情報をこの紙情報記憶部から得る。本実施形態は用いられる紙等の種類が特定のものに限定されている場合について有効である。紙情報記憶部313にはシステム外の測

色装置で得た三刺激値を紙の情報として、フロッピーディスク等の媒介メディアを用いて入力する。キーボード等により数値を直接入力することもできるが、本実施形態では前述の方法を用いた。そして、このようにして予め入力した情報の中から、現在観察している（注目している）印刷物の紙に応じて、対応する紙の情報を選択的に、紙情報記憶部313から取り出して用いる。選択の為の指示はシステムに別途設けた指示入力手段を介して行う。指示入力手段として本実施形態ではキーボードを用いた。周囲光情報及び紙の情報から観察環境白を求める方法は実施形態1の方法と同じである。

【0053】他の応用例を以下に示す。

【0054】分光光度計350を用いた測定を行い、紙情報記憶部に入力保存したデータが分光反射率であり、周囲光情報として、同様に、分光強度を得た時は、観察環境白は、XYZ色空間の三刺激値として次式により求める。

【0055】

【外6】

$$X_{w1} = \int R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y_{w1} = \int R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z_{w1} = \int R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

【0056】上式において、 X_{w1} Y_{w1} Z_{w1} は求める観察環境白の三刺激値であり、 $R(\lambda)$ は周囲光の分光強度、 $P(\lambda)$ は紙の分光反射率である。また、 $\bar{x}(\lambda)$ 、 $\bar{y}(\lambda)$ 、 $\bar{z}(\lambda)$ は等色関数である。これにより精度良く、観察環境白を求めることができる。

【0057】さらに、他の応用例を示す。

【0058】紙の特性を、 3×3 特性マトリクス MTX_p として求め、この特性マトリクス MTX_p を、紙の情報として紙情報記憶部に入力保存する。この紙の特性マトリクス MTX_p はある光源（三刺激値 X_1 Y_1 Z_1 で表せる）下でのその紙の白（三刺激値 X_p Y_p Z_p で表される）を与えるものである。この応用例では前記紙の特性マトリクス MTX_p を、以下の手順で求めた。

【0059】ある紙に関して、複数光源下におけるその三刺激値 X_p Y_p Z_p を、三刺激値を出力する測色装置を用いて求め、一方複数光源の三刺激値 X_1 Y_1 Z_1 を同様にして求め、前記ある光源下の紙の三刺激値 X_p Y_p Z_p と前記光源の三刺激値 X_1 Y_1 Z_1 の関係として、次式を仮定して

【0060】

【外7】

$$\begin{bmatrix} X_p \\ Y_p \\ Z_p \end{bmatrix} = MTX_p \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$$

【0061】前記の複数光源の三刺激値測色データと紙の三刺激値測色データを用いて、最小自乗法を行い、前記特性マトリクス MTX_p の成分を決定することにより求めた。この応用例では、複数光源の三刺激値測色データと紙の三刺激値測色データを前述のように、実地の試験評価より求めたが、紙の分光反射率特性と複数光源の分光光度分布が既知である時には、それらの分光特性を用いて数値演算を行い、上記のデータを得ることも可能である。

【0062】紙の特性として、前記マトリクス MTX_p を用いて、周囲光情報としては三刺激値 X_{w0} Y_{w0} Z_{w0} を用いて、次式により、観察環境白 X_{w1} Y_{w1} Z_{w1} を求める。

【0063】

【外8】

$$\begin{bmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{bmatrix} = MTX_p \begin{bmatrix} X_{w0} \\ Y_{w0} \\ Z_{w0} \end{bmatrix}$$

【0064】これにより、周囲光情報及び紙の情報が分光データとして与えられている前述の方法と較べ、精度はわずかに劣るが、必要なデータ量を少なくできる。また、必要な周囲光データは三刺激値であるから、周囲光に関するデータを得るセンサーも簡単な構成とすることができる。

【0065】（実施形態3）さらに、図5に、システムの一部として、測色装置314及び紙情報記憶部313の両方を設ける実施形態を示す。この構成にする事により、紙の情報を測色装置から直接得たり、測色した紙情報を一旦紙情報記憶部に取り込み、繰り返し利用すること等ができるようになり、紙情報記憶部に特性が登録されていない紙や紙特性の変化等に迅速に対応することが可能となる。

【0066】（実施形態4）実施形態4では、図1に図示されるセンサー310に、紫外成分を感知する機能を付加した。この機能は第四のセンサーとして、紫外領域に感度を持つセンサーを準備する事により得た。そして、これにより、周囲光情報として三刺激値 X_{w0} Y_{w0} Z_{w0} （周囲光の白（色）を示す）と紫外成分強度値 UV_{w0} （紫外成分感知センサーの出力値）を得る。一方、分光光度計等の装置を用いて測定を行い、紙の基礎情報として 3×3 の特性マトリクス MTX_p （実施形態2に記載のマトリクス MTX_p に相当）及び蛍光増白効果情報として基準紫外成分強度値に対する三刺激値ベクトル（ X_{uv} 、 Y_{uv} 、 Z_{uv} ）及びその基準値に対してある紫外線成分強度値が示す効果を表す係数として効果関数 F_{uv} （ UV ）を得、これらを紙情報記憶部に入力保存する。基準紫外成分強度値に対する三刺激値ベクトル（ X_{uv} 、 Y_{uv} 、 Z_{uv} ）は、一定の強度の紫外成分を有する照明光を紙に照射して得た三刺激値（ X_{uv}' 、 Y_{uv}' 、 Z_{uv}' ）

Z_{UV}') から、その紫外成分を取り除いた照明光をその紙に照射して得た三刺激値 (X_{UV}'' , Y_{UV}'' , Z_{UV}'') を次式に示すように差し引いて求めた。

$$【0067】 X_{UV} = X_{UV}' - X_{UV}''$$

$$Y_{UV} = Y_{UV}' - Y_{UV}''$$

$$Z_{UV} = Z_{UV}' - Z_{UV}''$$

【0068】及び、基準値に対してある紫外線成分強度値が示す効果を表す係数としての効果関数 $F_{UV}(UV)$ は、前述の紫外成分感知センサーを用いてある照明光の紫外成分強度値を求め、一方、その照明光下での前述の基準紫外成分強度値に対する三刺激値 (X_{UV} , Y_{UV} , Z_{UV}) の大きさを求め、基準紫外成分強度値に対する比として求めた。

【0069】本実施形態では上記の値を用いて、観察環境白 X_{w1} Y_{w1} Z_{w1} を次式により求めた。

【0070】

【外9】

$$\begin{bmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{bmatrix} = M T X_p \begin{bmatrix} X_{w0} \\ Y_{w0} \\ Z_{w0} \end{bmatrix} + F_{UV}(UV_{w0}) \cdot \begin{bmatrix} X_{UV} \\ Y_{UV} \\ Z_{UV} \end{bmatrix}$$

$$X_{w1} = \int (R(\lambda) \cdot P(\lambda) + F_{UV}(UV_{w0}) \cdot P_{UV}(\lambda)) \cdot \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y_{w1} = \int (R(\lambda) \cdot P(\lambda) + F_{UV}(UV_{w0}) \cdot P_{UV}(\lambda)) \cdot \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z_{w1} = \int (R(\lambda) \cdot P(\lambda) + F_{UV}(UV_{w0}) \cdot P_{UV}(\lambda)) \cdot \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

【0074】分光データを用いることにより、精度良く観察環境の白を求めることができた。

【0075】このように、上記に示したパラメータを照明光の情報や紙の情報に付加することにより、使用する紙等が蛍光増白剤を含有していて、周囲光に紫外成分がある場合においても、観察環境の白、従って基準白も精度良く求められ、このような場合においても、精度良く等色知覚を得ることが可能となる。

【0076】これまでに示した実施形態に見られるように、本発明の主旨は、観察環境中に白と知覚され得る色が多数ある時に、そのような白を総合して基準白を求め、この基準白を用いて色信号処理を行って、モニター上の表示物と印刷物の色見えを同じにする際に、印刷物にて知覚される白(紙の白)を十分に考慮して、前記基準白を求める手段を設けることにあり、詳しくは、印刷物(ハードコピー)を得る紙についての情報(色度値あるいは分光反射率等)を用いて、照明光(環境光)についての情報(色度値、色温度あるいは分光強度(照度))から、その照明光(環境光)で照明された印刷物にて知覚される白(その照明光下での紙の白)についての情報(色度値、XYZ三刺激値等)を求め、この照明光下での紙の白とモニターの白を用いて前記基準白を求めることにある。

【0071】これにより、使用する紙等が蛍光増白剤を含有していて、周囲光に紫外成分がある場合においても、観察環境の白、従って基準白も精度良く求めることができ、このような場合においても、精度良く等色知覚を得ることができた。

【0072】一例として、本実施の形態の他の構成を以下に示す。この実施形態では、図1に示すセンサー310は、紫外成分にも感度を持つ分光輝度計を用いた。そして、このセンサー310を用いて、周囲光情報として可視光分光強度 $R(\lambda)$ と紫外成分強度値 UV_{w0} を得る。一方、分光光度計等で測定して、紙の情報として、蛍光増白成分を除いた紙の分光反射率 $P(\lambda)$ と蛍光増白成分の分光強度率 $P_{UV}(\lambda)$ とその効果関数 $F_{UV}(UV)$ を求め、紙情報記憶部に入力保存した。次に、これらの値を用いて、次式により、観察環境白の三刺激値 X_{w1} Y_{w1} Z_{w1} を求めた。

【0073】

【外10】

【0077】このため、システムとしては、印刷物(ハードコピー)を得る紙についての情報(色度値あるいは分光反射率)を得る手段とこの情報を蓄えておく記憶手段とこの記憶手段に蓄えられているあるいは前記紙についての情報を得る手段から得られる前記印刷物(ハードコピー)を得る紙についての情報と照明光(環境光)測定手段から得られる照明光(環境光)についての情報から、その照明光で照明された前記紙の白についての情報を求める手段を付加することにある。

【0078】従って、前述の本発明の主旨を逸脱しない範囲において、様々なハード構成とそれに応じたシーケンス処理が考えられる。これらのシーケンス処理は例えば、論理化されあるいはソフトウェア化され、または、前述の本発明の主旨を逸脱しない範囲においてアルゴリズム化され、このアルゴリズムに従ってハードウェアや装置として応用可能である。

【0079】また、本色信号変換方法は、プリントされる画像をモニターにあらかじめ表示する機能を具備した、プレビュー機能付きの複写機やプリンターなどに用いることが可能である。さらに、本色信号変換方法をカラーマネージメントシステムの処理方法として様々な入出力機器の色信号変換の際に使用する事など、あらゆる場合の色信号変換を行う画像処理装置にも用いるこ

とが出来る。

【0080】

【発明の効果】本発明によれば、任意の環境下で自己発光的に表示される色と照明光の反射により得られる色とを良好にマッチングさせることができる。

【0081】特に、記録媒体の白及び環境光の白に基づき色信号変換を行うことにより高精度のマッチングを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1のデータの流れを示した図である。

【図2】実施形態1の、信号変換部の構成を示した図で

ある。

【図3】実施形態2のデータの流れを示した図である。

【図4】実施形態2の、信号変換部の構成を示した図である。

【図5】実施形態3について示した図である。

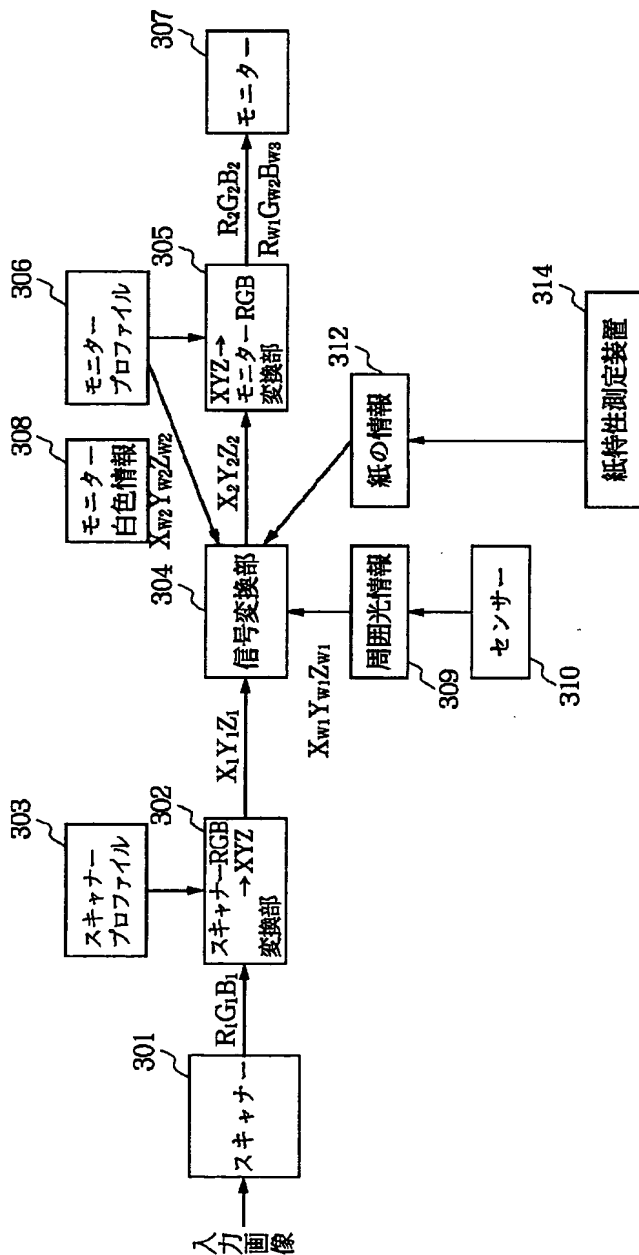
【図6】センサーの分光感度特性を示す図である。

【図7】三刺激値XYZを求める為の分光感度特性を示す図である。

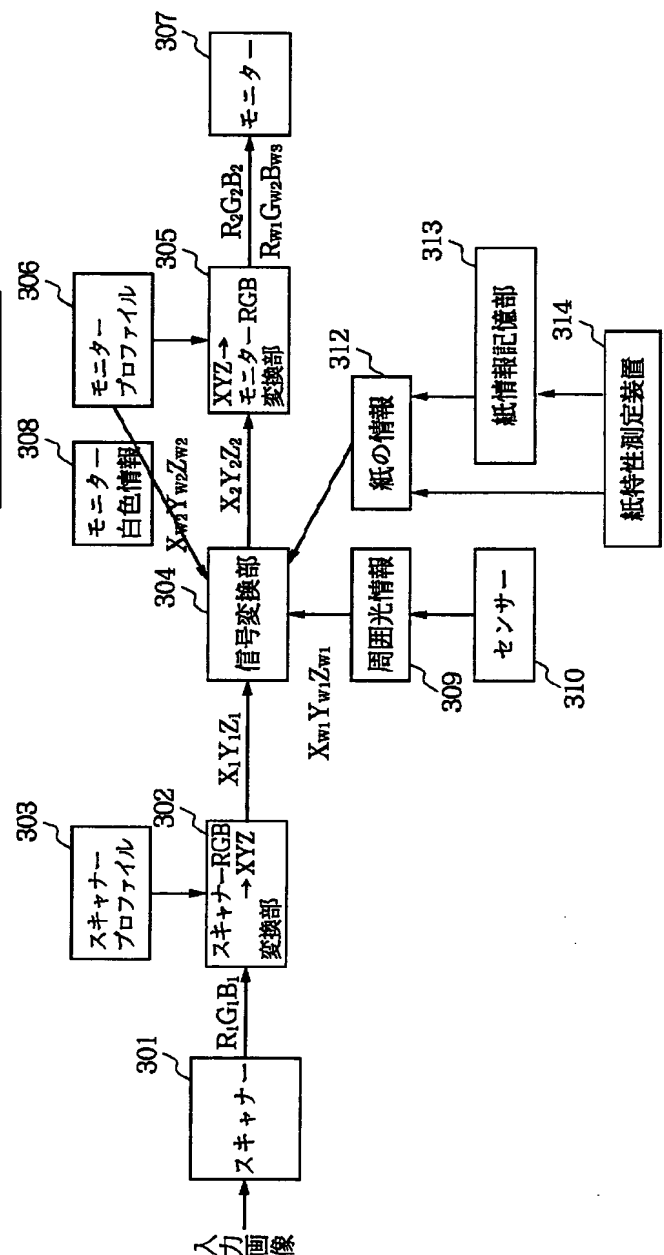
【図8】従来例について示した図である。

【図9】画像の観察環境を示した図である。

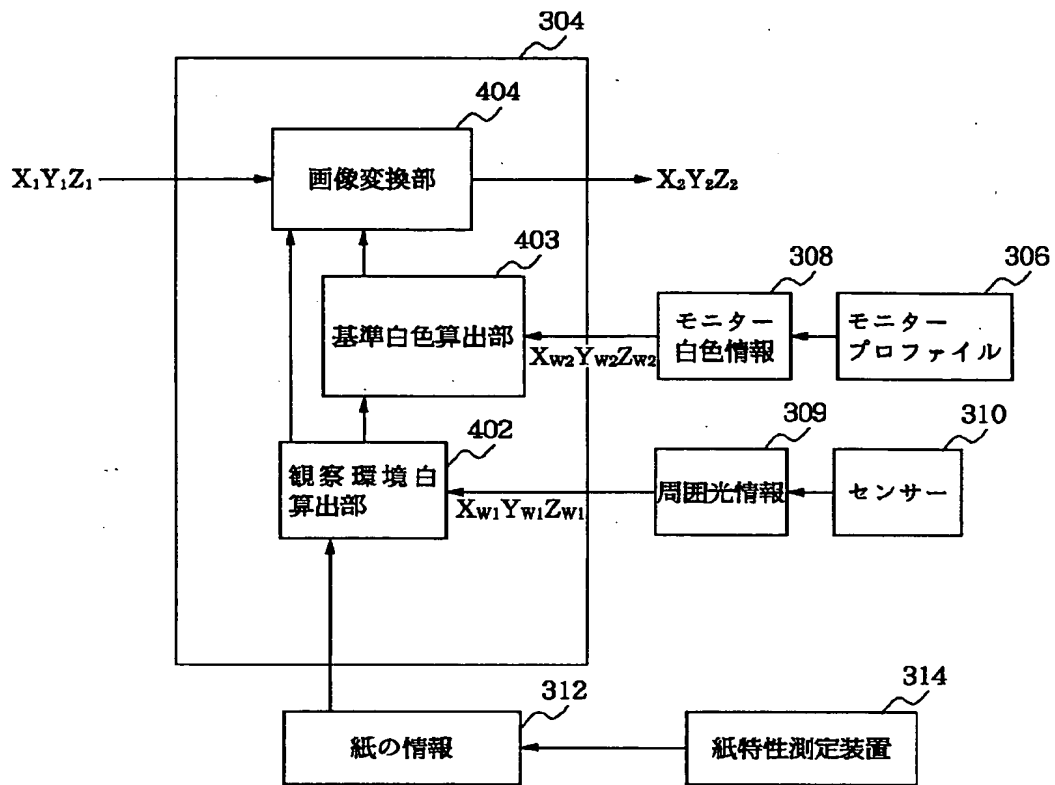
【図1】



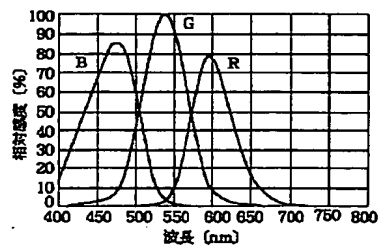
【図5】



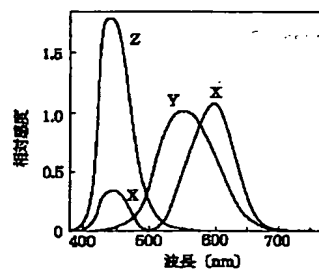
【図2】



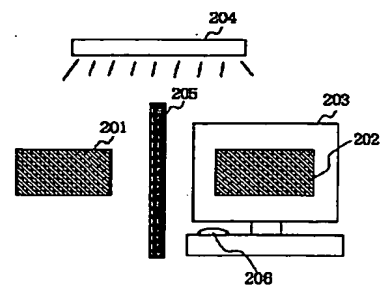
【図6】



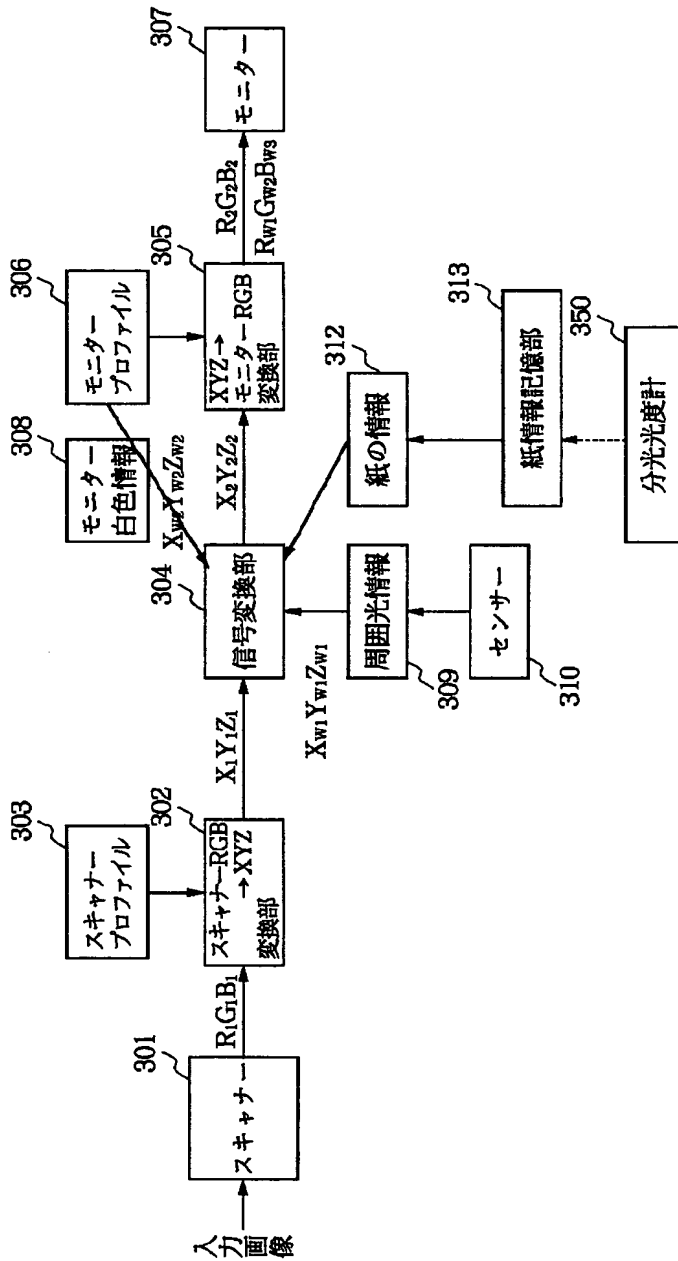
【図7】



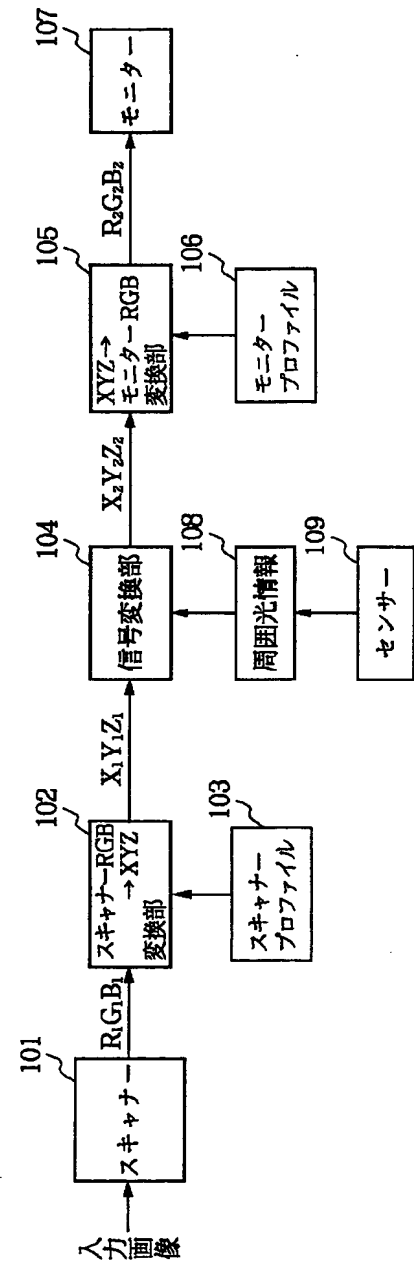
【図9】



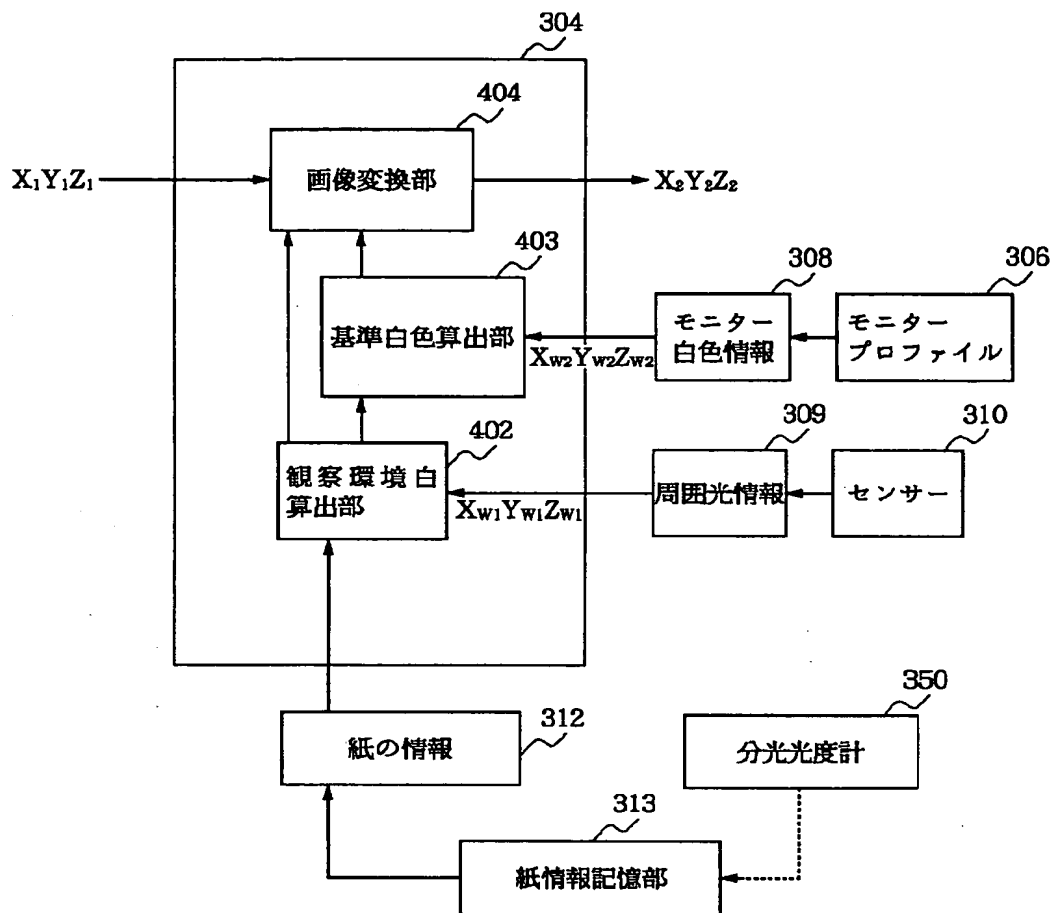
【図3】



【図8】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)